

Universidad de Los Andes  
Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales  
Escuela de Ingeniería Forestal  
Departamento de Ordenación de Cuencas  
Asignatura Suelos

# Levantamiento y Cartografía de Suelos

Prof. Clifford Peña Guillén

- El levantamiento de suelos o más propiamente, Inventario del recurso suelo, es el proceso de determinar el patrón de la cobertura suelo, caracterizándolo y presentándolo de forma entendible e interpretable para los varios usuarios.

Procedimiento de colección, análisis, organización y transferencia de información de suelos a los usuarios.

“El propósito práctico del levantamiento de suelos es hacer predicciones mas numerosas, mas precisas y mas útiles para propósitos específicos ”

## OBJETIVOS

- Determinar las características importantes de los suelo,
- Clasificar los suelos en tipos definidos y otras unidades de clasificación,
- Establecer e indicar sobre mapas las delimitaciones entre las clases de suelo, y
- Correlacionar y predecir la adaptabilidad de los diversos cultivos, pastos y árboles a diferentes tipos de suelos, su comportamiento y productividad bajo sistemas de manejo diferentes, y los rendimientos de cultivo adaptados, bajo prácticas de manejo definidas.

## •Objetivos básicos y aplicados del levantamiento de suelos:

- 1) acumulación de conocimiento sobre el recurso suelos y al desarrollo de la ciencia del suelo.
- 2) Establecer la mejor utilización del recurso suelo en función del desarrollo agropecuario, forestal y otros fines.

Estos se pueden lograr sin la realización de un levantamiento de suelo formal. Por ejemplo se puede elaborar un mapa de aptitud de las tierras para determinado cultivo basado en aquellas características de los suelos y otros factores que sean relevantes para este cultivo en particular. El mapa así obtenido es un mapa interpretativo de elaboración directa, es decir que en su elaboración no se partió de un mapa de suelos.

Es conveniente realizar levantamientos de suelos completos, en vez de estudios que lleven a la obtención de una interpretación específica.

- El Mapa de suelos constituye el estudio más completo de los dos metros superficiales de la corteza terrestre.
- Puede utilizarse para la elaboración de cualquier mapa interpretativo.
- Mantiene su utilidad durante mucho tiempo y puede ser reinterpretado muchas veces.

## ▪ **Naturaleza científica del levantamiento de suelos:**

El levantamiento de suelos se basa en el método científico de investigación:

- **Recopilación de hechos o realidades, es decir acumulación de datos.** En el caso de los levantamientos de suelos este paso se refiere a la descripción y análisis de perfiles de suelo y al estudio de las condiciones del medio natural y de las actividades humanas en el área.
- **Clasificación de los hechos, realidades o datos.** El ordenamiento o clasificación de los hechos o datos se realiza de tal manera que sus relaciones se hacen aparentes. Ej. Relación fisiografía – suelos.
- **Generalización de las relaciones entre los hechos o datos que han sido clasificados.** Estudiando las relaciones evidentes en el paso anterior podemos formular hipótesis.

- Predicción de nuevos conocimientos a partir de las hipótesis. Las hipótesis sirven para predecir qué suelos vamos a encontrar en un determinado paisaje facilitando la elaboración del mapa de suelos.
- Verificación de hipótesis; Es necesario proceder a una continua verificación de las hipótesis para poder realizar los ajustes y las modificaciones necesarias y evitar errores.

# **METODOLOGÍA**

## **PARA EL LEVANTAMIENTO DE SUELO**

• **Actividades desplegadas durante el levantamiento de suelos:**

Fase preparatoria. Recolección del material cartográfico y fotográfico, Revisión bibliográfica.

Fase de Ejecución. Trabajo de Campo  
Recolección de muestras en el Campo  
Trabajo de Laboratorio

Fase de Redacción y Edición.  
Compilación de Mapas y preparación del Informe.



## **Fase preparatoria;**

- Delimitar la extensión de la zona a estudiar y los objetivos que desea el usuario.
- Visitar la zona para un reconocimiento y determinar las facilidades para llevar a cabo el trabajo.
- Recopilar la información existente, incluyendo clima, vegetación, uso de la tierra, aspectos socioeconómicos, estudios de suelos en áreas vecinas, fotos aéreas existentes.
- Redefinición de los objetivos, escala de mapa, necesidades de personal y calificación, materiales necesarios.
- Elaborar presupuesto.

## **Fase de Ejecución;**

- Aprobar el presupuesto, firmar el contrato y pliego de prescripciones técnicas.
- Organizar equipo y plan del trabajo.
- Fotointerpretar: permite separa y delimitar en forma tentativa los diferentes suelos sobre la fotografía aérea requiriéndose siempre la verificación en el terreno. Leyenda provisional.
- Revisión de Bibliografía: Clima, Geología, hidrología, Suelo, Cultivos, etc.
- Verificación y trazado de los linderos que delimitan las unidades de mapa de suelos. Leyenda del mapa.
- Descripción de perfiles de suelos y toma de muestras.
- Análisis de Laboratorio.
- Establecer y definir unidades cartográficas.

## **Fase de Redacción y Edición;**

- Elaborar mapas. Comprobaciones de Campo. Leyenda definitiva.
- Redactar la Memoria y Anexos.
- Reproducir y encuadernar.
- Presentación del trabajo.
- Exposición y discusión del trabajo.

# TIPOS DE ESTUDIOS DE SUELOS.

## *E. Exploratorio o de Gran Visión:*

Escala de publicación: 1: 250.000 – 1:150.000.

Unidad mínima cartografiable: >160 ha;

Unidad mínima de planificación: > 960 ha;

Nivel de Clasificación:(Ordenes y subórdenes).

Tipo de Unidad de Mapeo: Asociaciones de Fases de ordenes o subórdenes.

0,1 observación x 100 ha.

Ordenamiento territorial, Planificación regional,  
Ubicación de regiones o grandes áreas de desarrollo.

## ***E. de Preliminares.***

Escala de publicación: 1: 75.000 a 1:150.000.

Unidad mínima cartografiable: > 6 ha;

Unidad mínima de planificación: > 24 ha;

Nivel de Clasificación:(Subórdenes, Grandes grupos, Subgrupos).

Tipo de Unidad de Mapeo: Asociación de Gran grupos o de subgrupos.

0,2 a 1 observación x 10 ha.

Ubicación de Proyectos.

## **E. Semi-detallado**

Escala de publicación: 1: 25.000 – 1: 75.000.

Unidad mínima cartografiable: >1 ha;

Unidad mínima de planificación: > 2 ha;

Nivel de Clasificación:(Familias, series).

Tipo de Unidad de Mapeo: Consociación o asociación de fases de series o familias.

2 – 10 observaciones x 100 ha.

Ordenamiento territorial, Ubicación de proyectos,

### ***E. Detallados:***

Escala de publicación: > 1: 20.000

Unidad mínima cartografiable: 0,25 ha;

Unidad mínima de planificación: 2 ha;

Nivel de Clasificación: (Series, fases, tipos misceláneos y complejos).

Tipo de Unidad de Mapeo: Consociación o complejos, fases de series.

> 20 observaciones x 100 ha

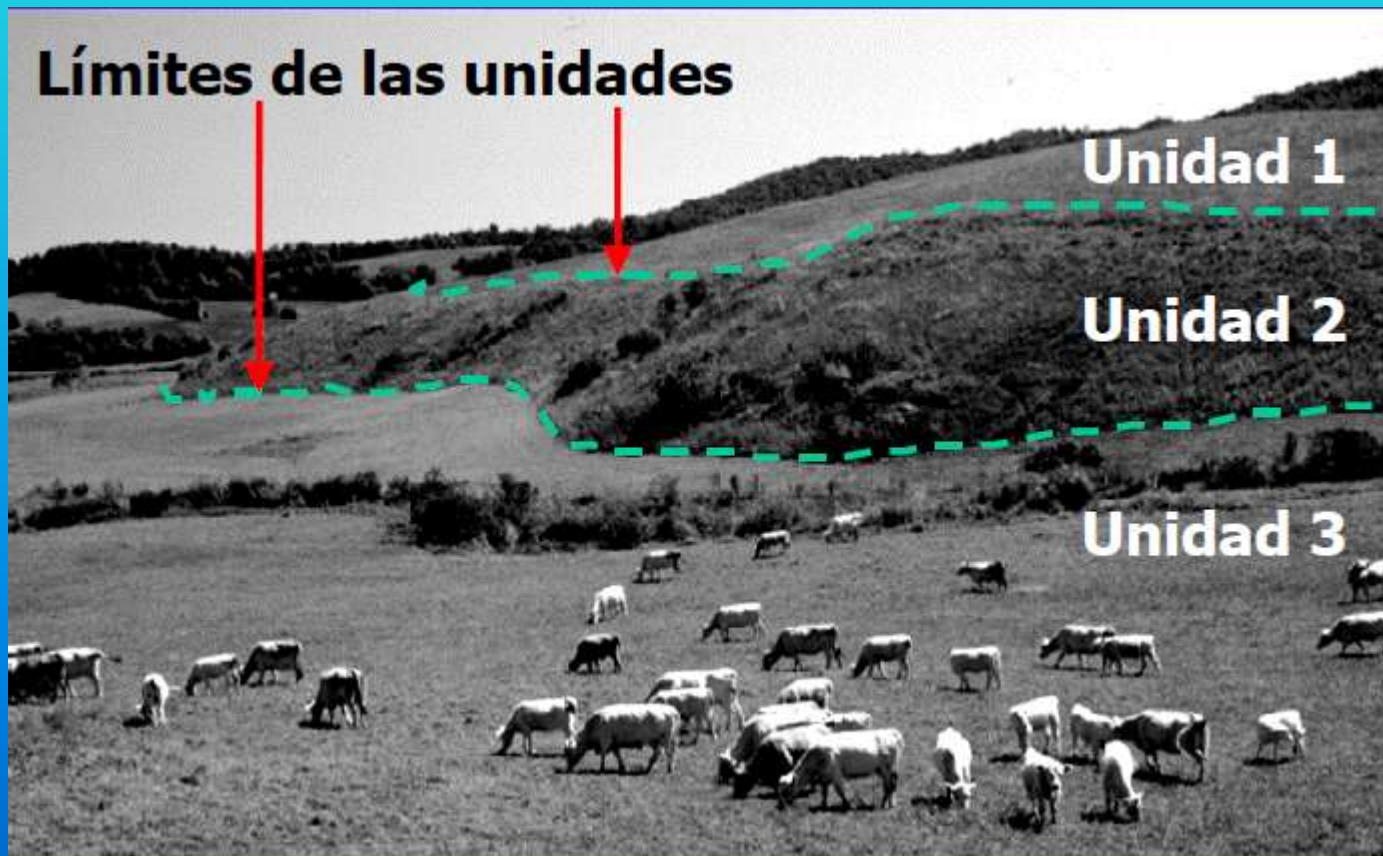
Desarrollo de Proyectos.

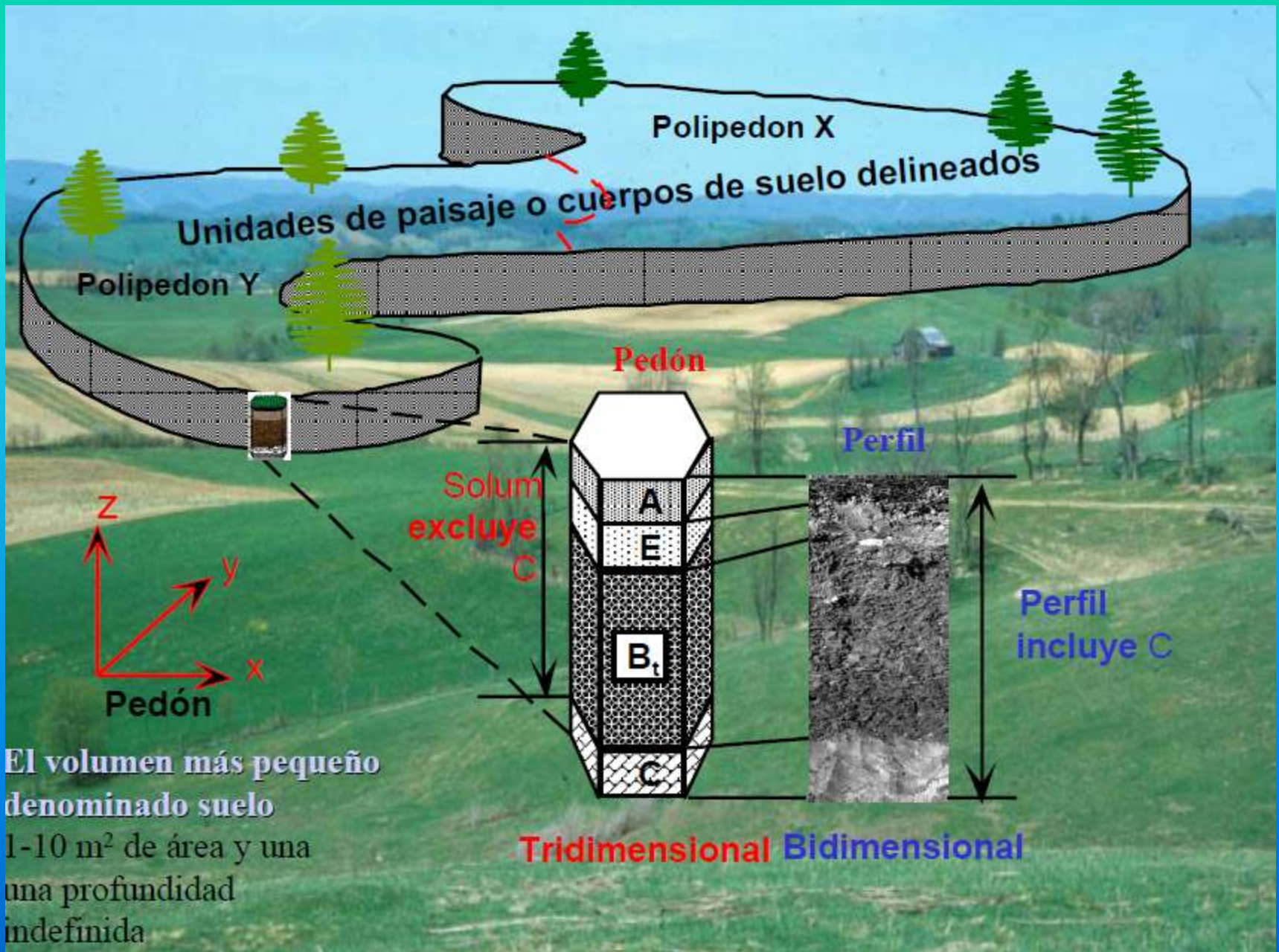
| Tipo mapa                       | Exploratorio<br>1:5,000,000 | Reconocimiento<br>1:500,000 | Semidetallado<br>1:100,000      1:50,000 |                  | Detallado<br>1:25,000 | Intensivo<br>1:10,000 |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Escala                          | a<br>1:500,000              | a<br>1:100,000              | 0<br>a<br>1:50,000                       | a<br>1:25,000    | a<br>1:10,000         | a<br>mayor            |
| <b>Potencialidad</b>            |                             |                             |  |                  |                       |                       |
| Suceptibilidad a degradación    |                             | *                           | **                                       | ***              | ***                   | ***                   |
| Aptitud para el manejo          |                             | *                           | *  | **               | ***                   | ***                   |
| Otras limitaciones              |                             | *                           | *  | **               | ***                   | ***                   |
| <b>Usos</b>                     |                             |                             |  |                  |                       |                       |
| Planificación nacional          | ***                         | **                          | *  |                  |                       |                       |
| Planificación regional          | ***                         | ***                         | **                                       | *                |                       |                       |
| Proyectos pilotos de desarrollo |                             |                             | *  | **               | ***                   | ***                   |
| Planificación                   |                             |                             | *  | **               | ***                   | ***                   |
| Esquemas de asentamiento        | *                           | **                          | ***                                      | **               | **                    | *                     |
| Emplazamiento de parcelas       |                             |                             |  | *                | **                    | ***                   |
| Emplazamiento de redes riego    |                             |                             | *  | *** <sup>a</sup> | ***                   | ***                   |
| Emplazamiento de edificios      |                             |                             | *  | **               | ***                   | ***                   |



## *Clasificar los suelos (organizar el conocimiento obtenido);*

Las variaciones en el relieve constituyen una buena aproximación para separar los diferentes tipos de suelos





## ***UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELO:***

La representación a escala del patrón de distribución de los suelos de un área determinada constituye un mapa de suelos. Este mapa, a su vez, está formado por unidades cartográficas, conocidas más comúnmente como unidades de mapeo, las cuales delimitan un sector de la población de suelos (contenido pedológico) que forma parte de una o varias clases de la pirámide taxonómicas. Por tal razón, las unidades taxonómicas proveen el juego básico de propiedad del suelo para definir las unidades de mapeo. La unidad cartográfica es la unidad representada en el mapa de suelos. Se define principalmente en función de las unidades taxonómicas, pudiendo tomar cualquier nivel categórico, tales como serie, familia, etc.



## **Criterios de definición de Unidades Cartográficas de suelos.**

### **CLASIFICACIONES:**

#### **PAISAJES:**

*Provincias Fisiográfica*

*Región Natural*

*Tipo de Paisaje*

*Tipo de Relieve*

*Forma de Terreno*

#### **TAXONOMICA;**

*Orden*

*Suborden*

*Gran grupo*

*Sub-grupo*

*Familia*

*Serie*

#### **FASES:**

*Pendiente*

*Pedregosidad*

*Salinidad*

*Alcalinidad*

*Erosión*

*Inundación*

#### **INTERPRETATIVAS**

*Capacidad de Uso*

*Adaptabilidad de Cultivos o Plantaciones*

*Fertilidad*

*Riego*

*Ingeniería*

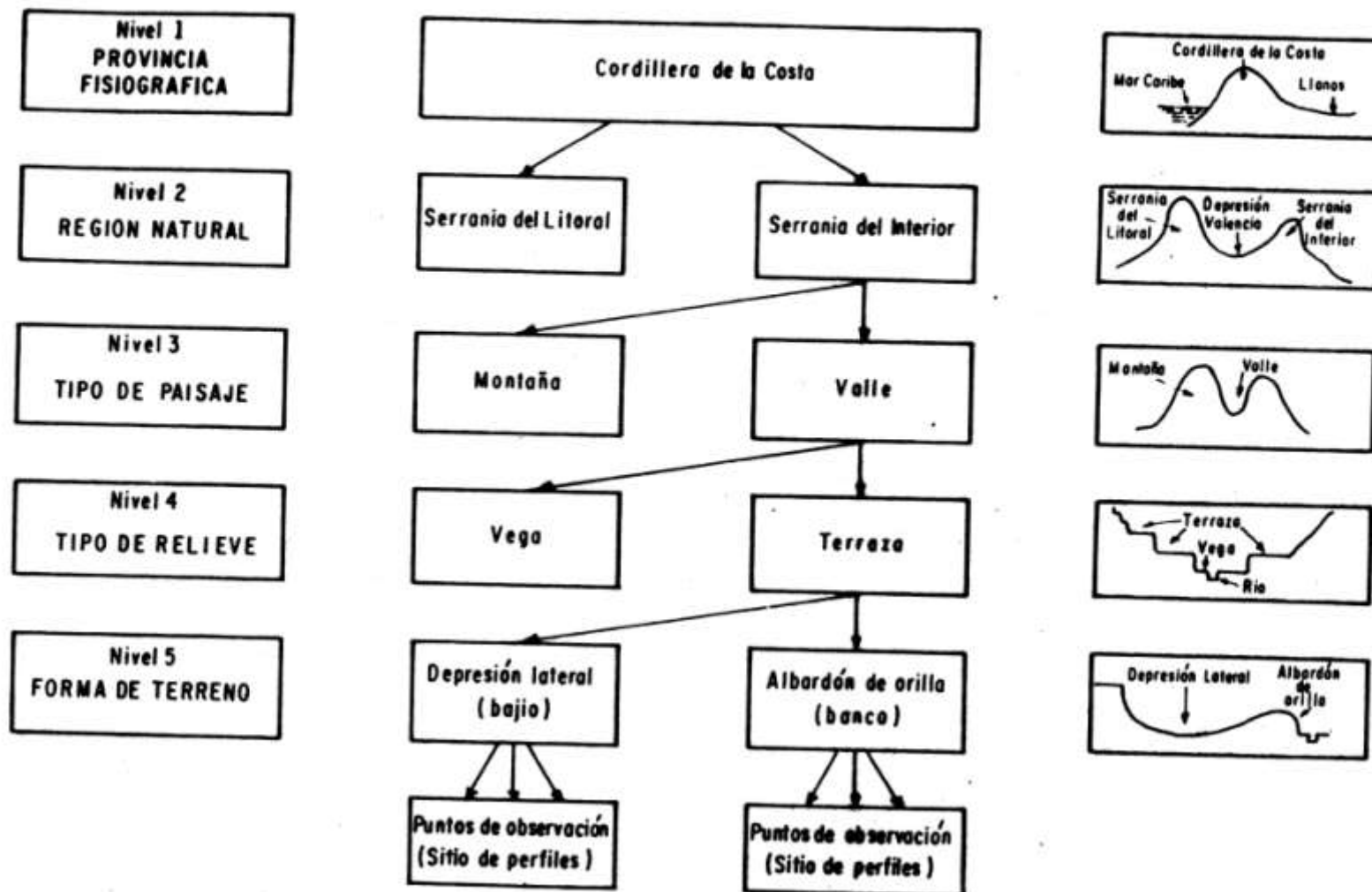
*FAO (M de Ev de Tierras)*

Determina el  
marco geográfico  
de la unidad

Determina la  
composición de la  
unidad cartográfica

Permite validar la  
homogeneidad  
de la unidad  
cartográfica

# EJEMPLO DE CLASIFICACION DE UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

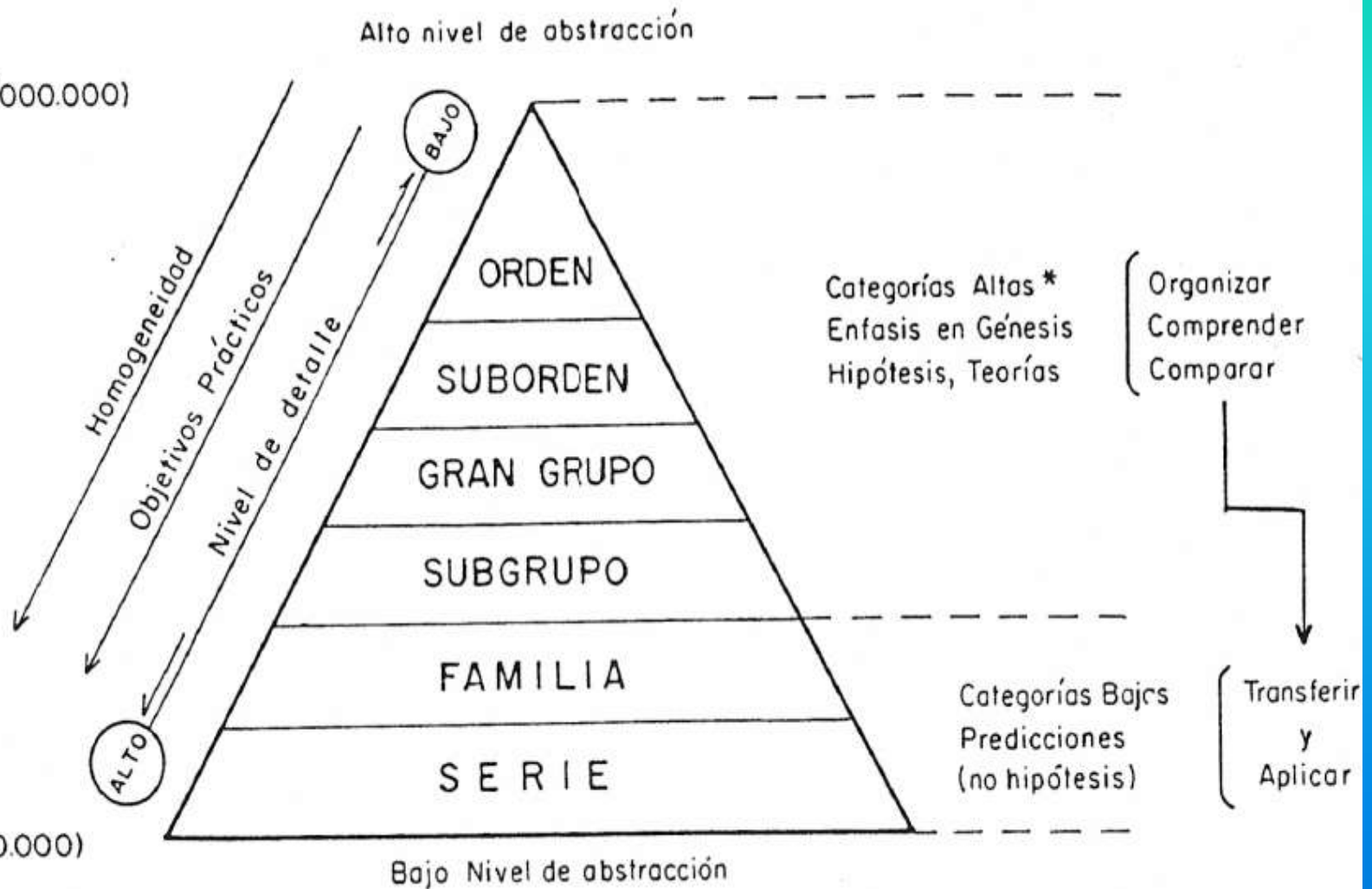


## ESCALA

Pequeña (1:2'000.000)



Grande (1:10.000)



| UNIDAD TAXONOMICA  | UNIDAD CARTOGRAFICA  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto abstracto, definido en base a propiedades del suelo seleccionadas.</li> <li>- Agrupar pedones similares sin referencia a su ubicación geográfica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas específicas del paisaje identificadas con el nombre de una o más unidades taxonómicas.</li> <li>- Agrupar pedones similares y contiguos.</li> </ul> |

*Sin embargo, la variabilidad de los cuerpos de suelo en la mayoría de los paisajes es tal, que raras veces se pueden delimitar áreas de suelos totalmente uniformes.*



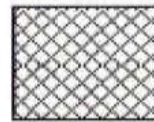
Maracaya Fa - F



Maracay FA - FAL



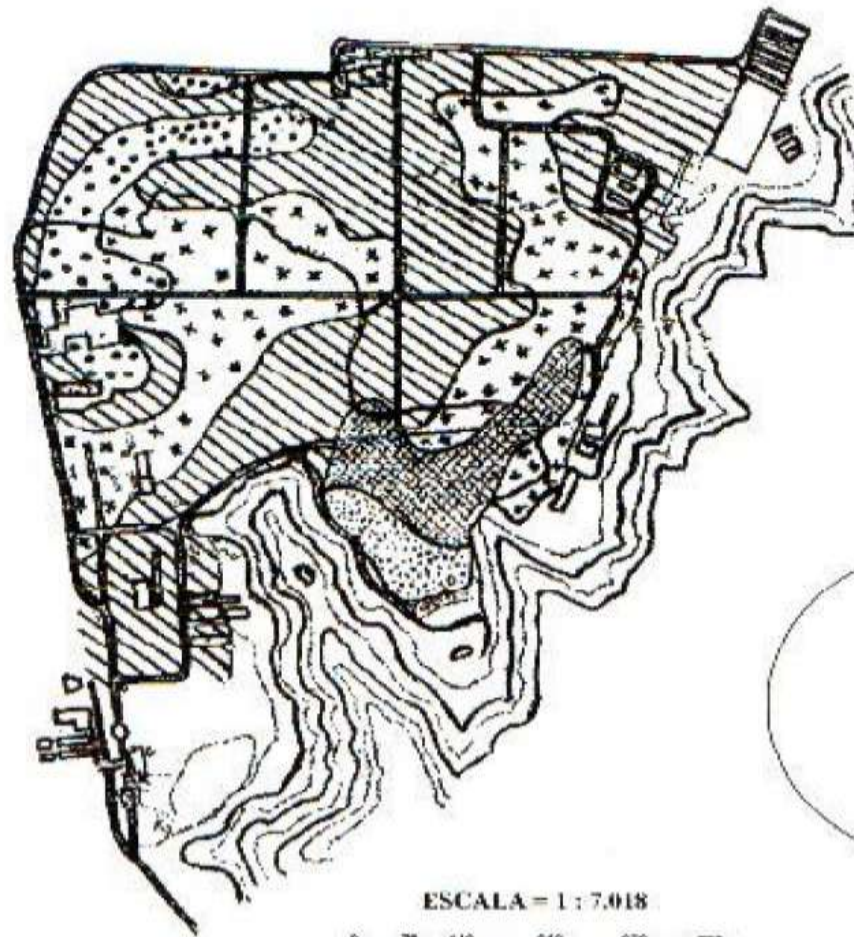
Maracay F - L



Maracay AL - A



Capote AL



ESCALA = 1 : 7,018







Food and Agriculture Organization of the United Nations  
European Commission - Joint Research Centre  
International Soil Reference and Information Centre



Projection Flat Polar Quartic  
(Original scale 1:30 000 000 approx)  
© FAO/EC/ISRIC, 2003

# *Clases de Unidades Cartográficas*

Simples:

Patrón irregular de distribución de suelos

- > 50% de los suelos son de la misma clase.
- < 25% de los suelos son disímiles no limitantes.
- < 15% de los suelos son disímiles limitantes.

CONSOCIACIÓN

Compuestas:

Patrón discernible de distribución de suelos

ASOCIACIÓN

Patrón irregular de distribución de suelos

COMPLEJO

## **Otras clases**

**Fases:** Son subdivisiones de las unidades de mapeo, con base en criterios de interpretación prácticas para el uso y manejo de los suelos

Ej: Consociación Lagunillas (Typic Cambortids)

- Ligeramente salina
- Moderadamente salina
- Fuertemente salina

**Grupos Indiferenciados:** Son diferentes suelos pero son incluidos en la misma unidad de mapeo porque sus requerimientos de uso y manejo son similares. En función de atributos: Pendiente excesiva, Pedregosidad e Inundación.

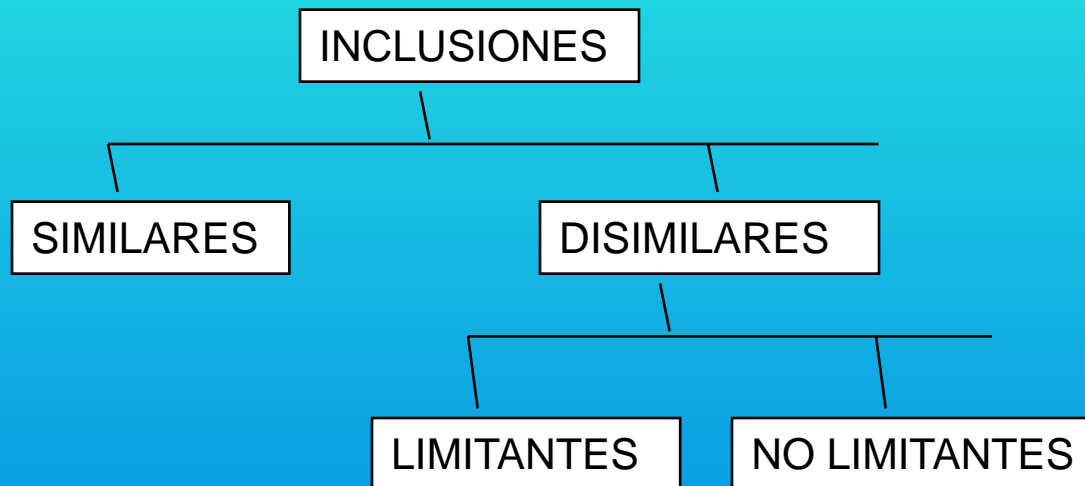
**Grupos misceláneos:** Son unidades cartográficas que se utilizan para señalar áreas que tienen poco o nada de suelos y/o que son muy poco accesibles, careciendo de mayores posibilidades de uso. Ej. Tierra rocosa, Tierra pedregosa, tierra montañosa, escabrosa, etc.

### ***Noción de Suelos similares y disímiles;***

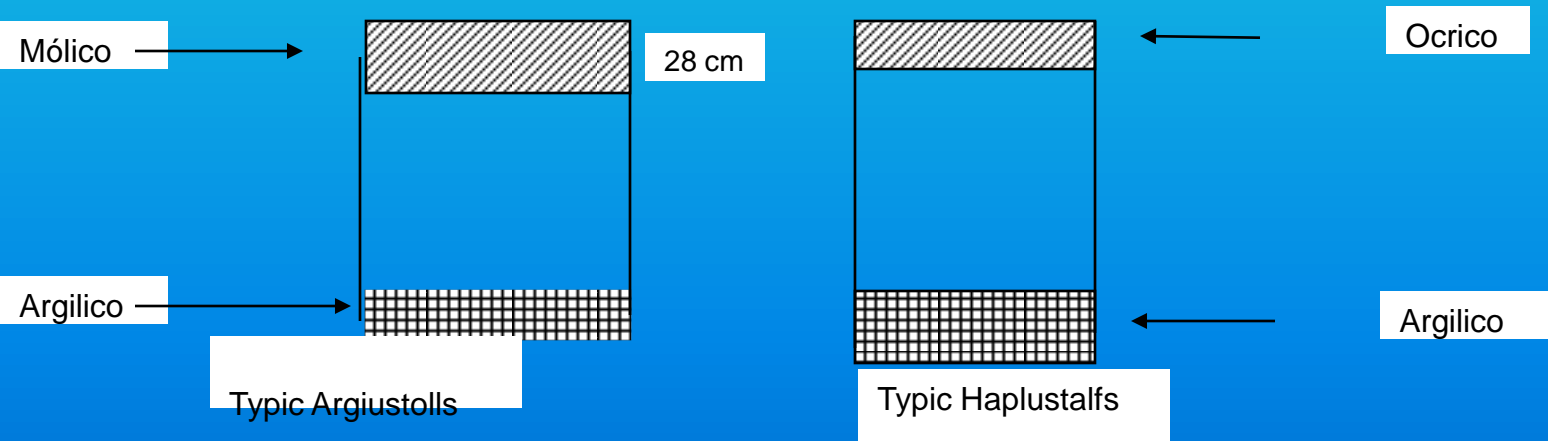
La variabilidad de los cuerpos de suelo en la mayoría de los paisajes es tal, que raras veces se pueden delimitar áreas de suelo totalmente uniformes. En consecuencia, es necesario aceptar una cierta cantidad de inclusiones de otras clases de suelos en las unidades de mapeo.

La cantidad tolerable de estas inclusiones depende de los objetivos del estudio y del grado de similitud de las mismas con la clase de suelo dominante en la unidad de mapeo.

El grado de similitud entre las clases de suelos juzga de acuerdo a los siguientes criterios:



**Suelos similares:** Son semejantes en la mayoría de sus propiedades. Ellos comparten los límites de las propiedades de diagnóstico en las cuales difieren, o las diferencias son muy ligeras. Las interpretaciones para los usos comunes de estos suelos son semejantes.



Suelos disímiles: Difieren apreciablemente en una o mas propiedades y las diferencias son suficientemente grandes para afectar la mayoría de la interpretaciones.

Inclusiones disímiles no limitantes (IDNL): Las IDNL tienen restricciones menos severas para uso, que el suelo dominante en una unidad de mapeo y no afectan las interpretaciones de la unidad de mapeo.

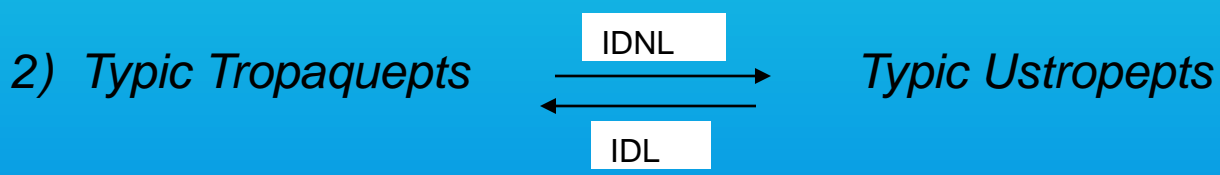
Ej; 1) Suelo dominante

Aeric tropaquepts

Suelo disímil no limitante

Fluventic Haplustolls

Typic Ustrophepts



Inclusiones disímiles limitantes: Tienen una potencialidad de uso significativamente menor que el componente dominante en una unidad de mapeo, o afectan la posibilidad de satisfacer las necesidades de manejo. Una pequeña cantidad de estas inclusiones dentro de una unidad de mapeo afecta ampliamente las predicciones que pueden hacerse sobre las mismas.



- Elaboración del documento cartográfico.

Cual es la importancia de la escala en la cartografía de suelos ?

*Influencia del área mínima cartografiable en la selección de la escala de un mapa de suelos.*



Fig. 2. Punta la Playa, Michoacán. Escala 1:1000,000.

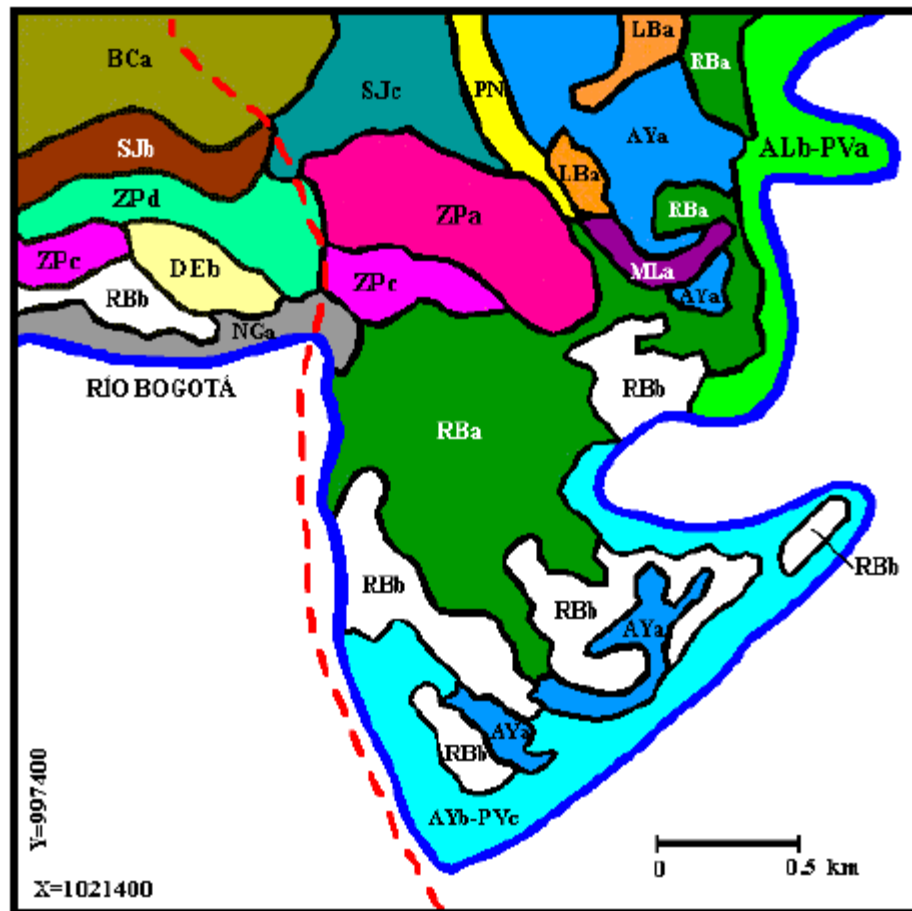


Fig. 3. Punta la Playa, Michoacán. Escala 1:250,000.



Fig. 4. Punta la Playa, Michoacán. Escala 1:50,000.

X=1023000



Y=997400

X=1021400

0 0.5 km

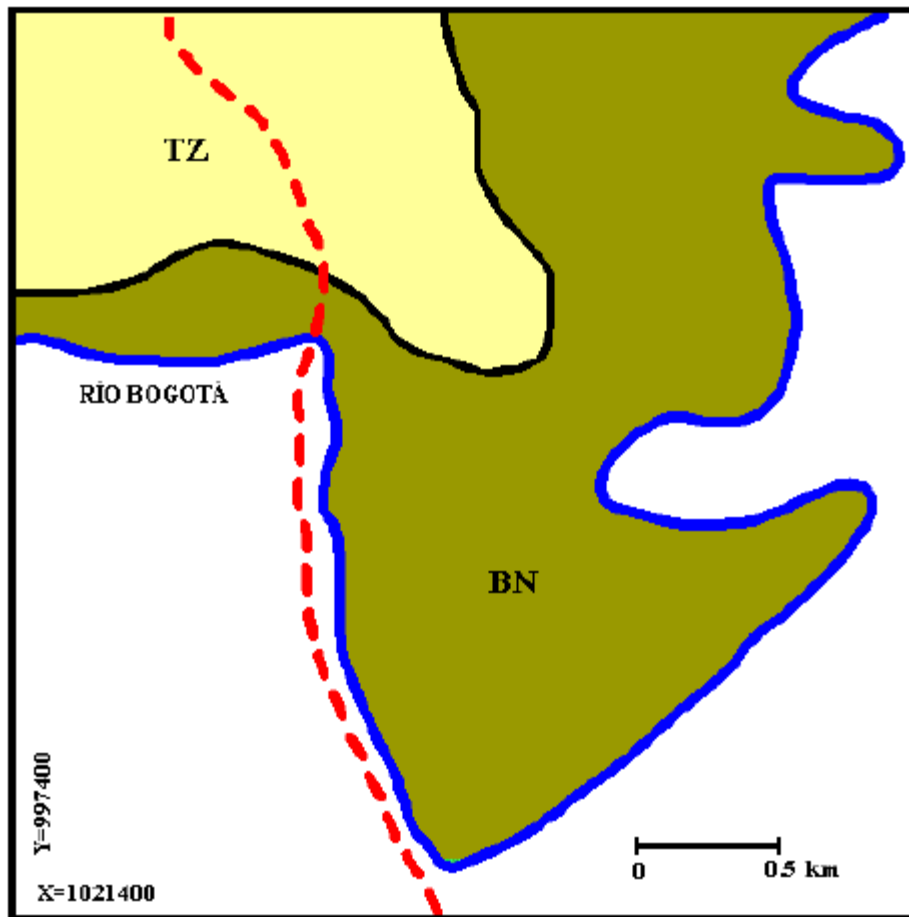
Y=999000

a. Leyenda del estudio detallado.

| UNIDADES<br>FISIOGRÁFICAS                                    | UNIDADES TAXONÓMICAS   |   | SÍMBOLO   |
|--|--|---|-----------|
|  | FAMILIA  | SERIE   |           |
| Planicie aluvial del río Bogotá                              | Tropic Fluvaquents franco fino, mezclado, ácido, isomésico                                       | Arrayán arcilloso, plano  | AYa       |
|  | Tropic Fluvaquents fino, mezclado, ácido, isomésico  | La Balsa arcilloso, plano, muy pobremente drenado, superficial                  | LBa       |
|  | Tropic Fluvaquents muy fino, mezclado, ácido, isomésico  | Río Bogotá arcilloso, plano, pobremente drenado, moderadamente profundo         | RBa       |
|  |  | Río Bogotá arcilloso, plano, ondulado, muy pobremente drenado, superficial      | RBb       |
|  | Thapto Histic Tropic Fluvaquents fino, mezclado, ácido, isomésico                                | Media Luna arcilloso, plano-cóncavo, muy pobremente drenado, superficial        | MLa       |
|  | Typic Tropaquepts muy fino, mezclado, ácido, isomésico   | Nogales franco arcilloso, plano, pobremente drenado                             | NGa       |
|  | Tropic Fluvaquents y Tropic Psammaquents muy fino, mezclado, ácido y cuarcítico, isomésicos      | Complejo* Arrayán-Puente Vargas franco arcillosos, planos                       | (AYb-PVc) |
|  | Tropic Fluvaquents y Tropic Psammaquents franco grueso, mezclado, ácido y cuarcítico, isomésicos | Complejo* Alameda franco arcillo arenoso y Puente Vargas franco arenoso, planos | (ALb-PVa) |
|  | Misceláneo pantanoso   |   | PN        |
| Talud ligeramente plano a inclinado de terraza baja lacustre | Andic Aquic Humitropepts medial sobre arcilloso, caolinitico, isomésico                          | Zipaquirá franco, ligeramente plano   | ZPa       |
|  |  | Zipaquirá franco, ligeramente inclinado   | ZPc       |
|  |  | Zipaquirá franco, inclinado   | ZPd       |
|  | Typic Tropaquepts muy fino, caolinitico, ácido, inclinado, isomésico                             | Delicias franco, ligeramente plano a ligeramente inclinado                      | DEb       |
| Terraza baja lacustre  | Andic Aquic Humitropepts medial isomésico  | San Jacinto franco, ligeramente plano   | SJb       |
|  |  | San Jacinto franco arcillo limoso, ligeramente plano a ligeramente inclinado    | SJc       |
|  | Typic Dystrandeps medial, isomésico  | Bacatá franco, plano  | BCa       |

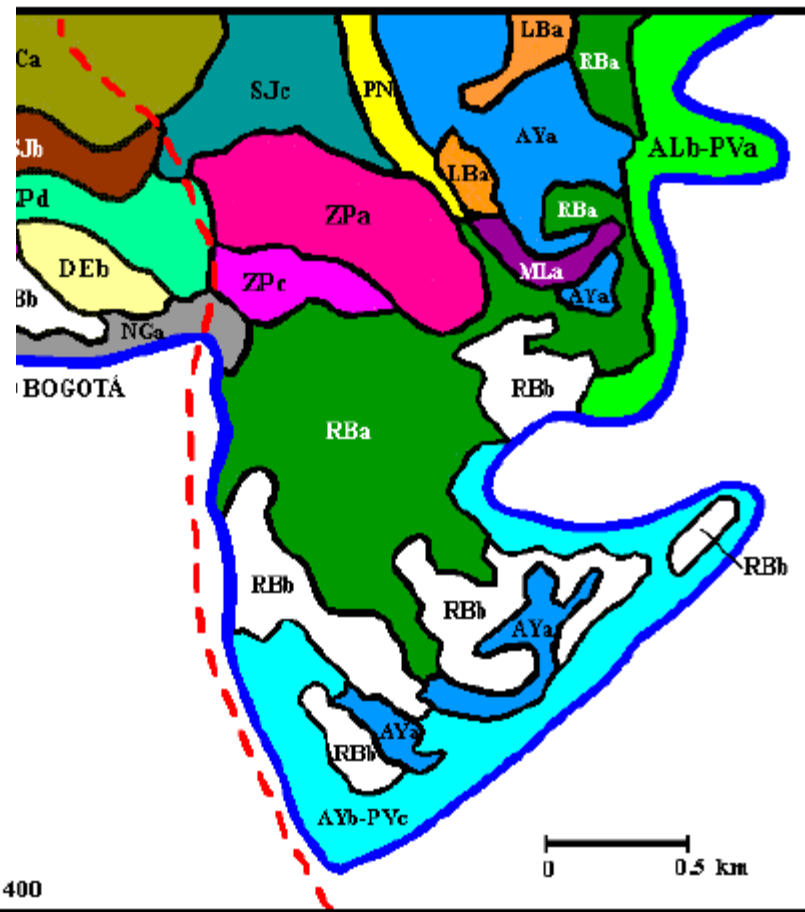
\* Unidad cartográfica (ver numeral 2.2.3. en este capítulo); en todos los demás casos se trata de consociaciones (ver numeral 2.2.1. de este capítulo).

X=1023000



Y=999000

0



Y=997400

X=1021400

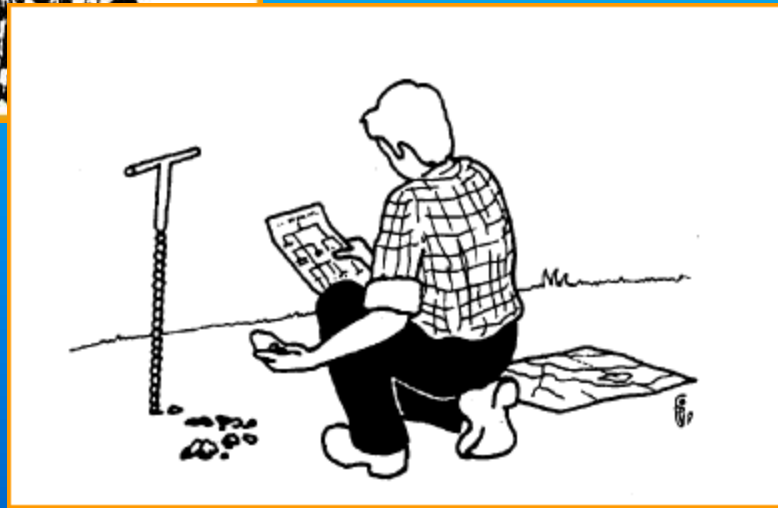
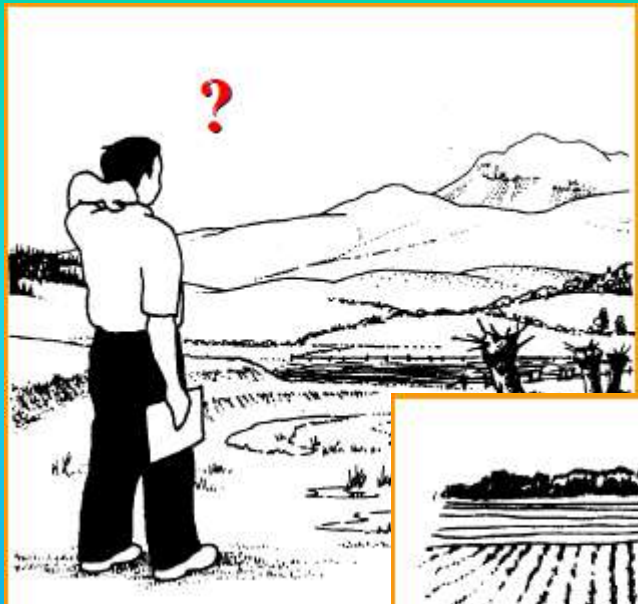
Y=999000

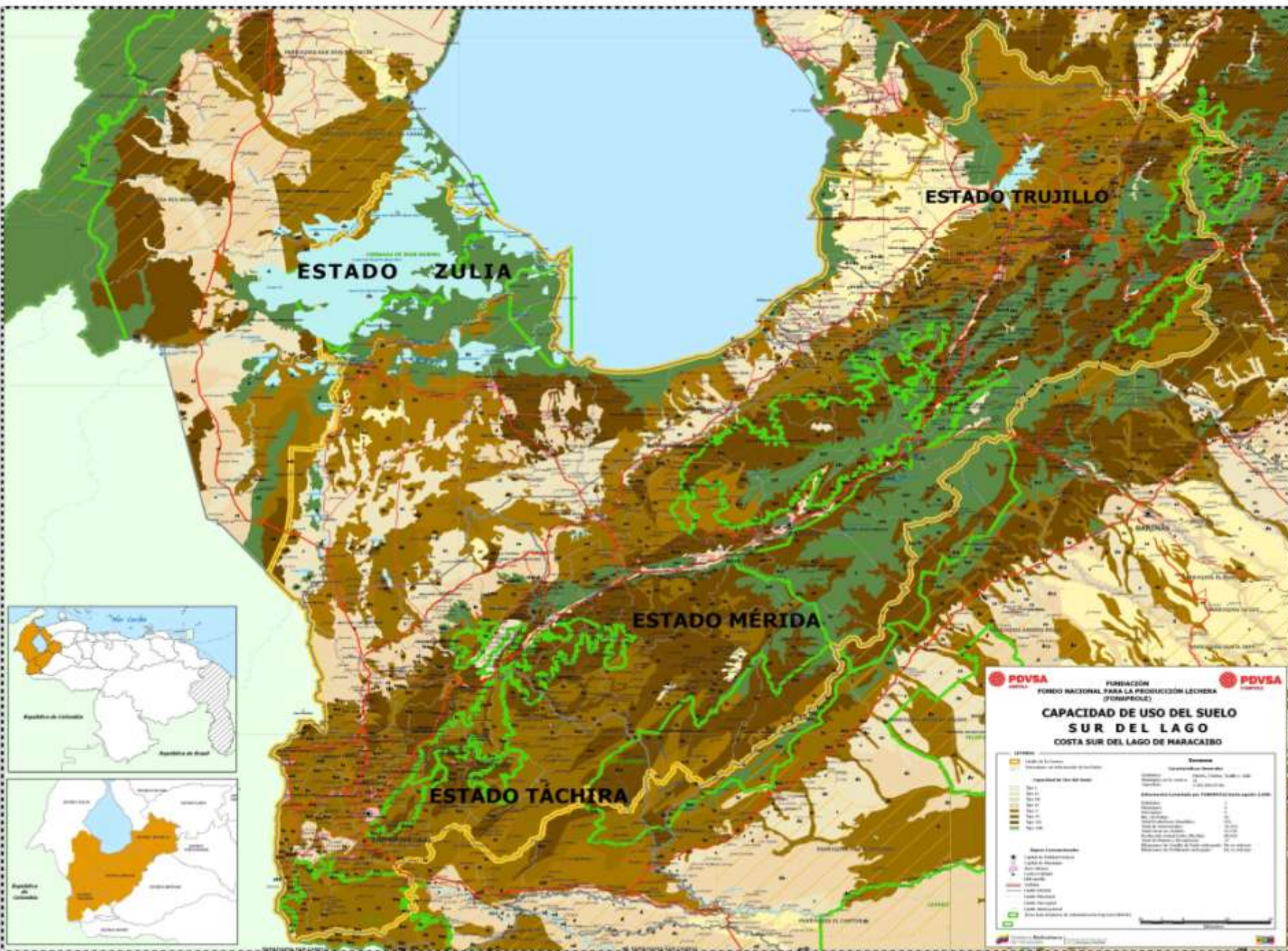
**b. Leyenda del estudio general.**

| UNIDADES<br>FISIOGRÁFICAS | ASOCIACIONES*              | UNIDADES TAXONÓMICAS <sup>1</sup> |                    | SÍMBOLO |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------|
|                           |                            | CONJUNTOS                         | SUBGRUPOS          |         |
| Vegas                     | Río Bogotá-Nemocón         | Río Bogotá                        | Aeric Tropaquepts  | BN      |
|                           |                            | Nemocón                           | Tropic Fluvaquents |         |
| Planicies y abanicos      | Tibaitatá-Zipacquirá-Corzo | Tibaitatá                         | Andic Eutropepts   | TZ      |
|                           |                            | Zipacquirá                        | Humitropepts       |         |
|                           |                            | Corzo                             | Typic Eutrandepts  |         |

\* Unidad cartográfica (ver numeral 2.2.2. de este capítulo).









## Bibliografía:

Porta; López-Acevedo y Roquero. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. 2da Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Páginas 543 – 562.

Cortés y Malagón. 1983. Los levantamientos de suelos y sus aplicaciones multidisciplinarias. CIDIAT. 163- 284.

Gallejos del Tejo, A. La Aptitud Agrícola de los suelos. La Pedología aplicada a las actividades agropecuarias. Trillas. Pág 45 – 94 (cap 3 y 4)

González, Ruben. s/f. Tema 3. Suelos II. Levantamientos de Suelos. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales.

Jaramillo, La Ciencia del Suelo.





